

Jaakko Heiskari

**LIIMAPUUPALKKIEN ASENNUS K-SUPERMARKET KAIJON-  
HARJUN YLÄPOHJAAN**

# **LIIMAPUUPALKKIEN ASENNUS K-SUPERMARKET KAIJON- HARJUN YLÄPOHJAAN**

Jaakko Heiskari  
Opinnäytetyö  
Syksy 2017  
Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma, talonrakennus

---

Tekijä: Jaakko Heiskari  
Opinnäytetyön nimi: Liimapuupalkkien asennus K-Supermarket Kaijonharjun  
yläpohjaan  
Työn ohjaaja: Lehtori Matti Toppi  
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syyskuu 2017  
Sivumäärä: 21

---

Tämä opinnäytteen tarkoitus oli suunnitella ja toteuttaa kantavian liimapuupalkkien asennus Oulussa Kaijonharjussa sijaitsevalla K-Supermarket työmaalla sekä tutkia liimapuuta rakennusmateriaalina

Työn valmistelu alkoi keväällä 2017 rakennussuunnitelmiin tutustumisella sekä asennusjärjestyksen, työmaan logistiikan ja aikataulun suunnittelulla. Työ jatkui tarvittavien materiaalien ja tarvikkeiden hankinnalla muiden työmaan päivittäisten työnjohtotehtävien ohella. Palkit asennettiin kesäkuussa 2017. Työssä käytettiin tavanomaisia nostomenetelmiä ja kiinnitettiin erityistä huomiota työturvallisuuteen. Työmaan aikataulu oli erittäin kireä ja päällekkäisiä työvaiheita oli paljon, mikä aiheutti yhteensovittamista ja organisointia.

Asennus onnistui hyvin ja turvallisesti. Käytettävissä oli riittävästi erittäin ammattitaitoista työvoimaa ja hyvä kalusto, joka edesauttoi oleellisesti hyvän lopputuloksen saavuttamista. Työ oli mielenkiintoinen ja opetti paljon rakennustyömaan aikatauluhallintaa sekä organisointia, joita on syytä kehittää edelleen.

---

Asiasanat: Liimapuuh, työn organisointi, nostotyö

## **ALKULAUSE**

Kiitän mahdollisuudesta tehdä opinnäytetyö työpäällikkö Marko Alaniemeä NCC Suomi Oy, rakennuttajapäällikkö Pasi Rytköstä Kesko Oyj sekä työn ohjauksesta lehtori Matti Toppia. Lisäksi kiitän perhettäni, sukulaisia ja ystäviä tuesta ja kannustuksesta.

Kajaanissa 21.8.2017

Jaakko Heiskari

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ALKULAUSE	4
SISÄLLYS	5
1 JOHDANTO	6
2 LIIMAPUU	7
2.1 Liimapuu rakennusaineena	7
2.2 Liimapuun historiaa	7
2.3 Liimapuupalkkien asennus	8
2.4 Työturvallisuus	8
2.5 Asennustyön laatuvaatimukset	9
3 K-SUPERMARKET KAIJONHARJUN LIIMAPUUT	10
3.1 Palkkien hankinta	10
3.2 KSM-Kaijonharjun palkkien ominaisuuksia	11
4 ASENNUKSEEN	13
4.1 Lähtökohdat ja haasteet	13
4.2 Kalusto ja henkilöstö	14
4.3 Kiinnitys ja tuenta	15
4.4 Työturvallisuus nostotöissä	16
4.5 Palosuojaus	18
4.6 Laadunvarmistus	19
5 YHTEENVETO	20
LÄHTEET	21

# 1 JOHDANTO

Tässä työssä tarkastellaan Oulussa sijaitsevan Kaijonharjun K-supermarketin työmaan yläpohjan kantavien liimapuupalkkien asentamista sekä liimapuupalkkien ominaisuuksia yleensä.

Rakennus sisältää myymälän, elementtirakenteisia kylmiöitä ja pakastetiloja elintarvikkeiden varastointiin, lastauslaiturin, henkilökunnan sosiaali- ja taukotilat, väestönsuojan sekä toisessa kerroksessa sijaitsevan teknisen tilan, jossa on mm. ilmanvaihto ja jäähdytyskoneet.

Rakennus on n.1600 m<sup>2</sup>:n pääosin yhdessä tasossa oleva pilari-palkkirunkoinen hallirakennus. Perustukset toteutettiin teräsbetonisina anturaperustuksina, pilarit ja sokkelit teräsbetonielementteinä ja yläpohja liimapuupalkeilla, joita tässä työssä tarkastellaan, ja kantavilla teräspoimulevyillä.

Rakennuksen vaippa toteutettiin Ruukki Oy:n toimittamilla pelti-villa-peltielementeillä ja vesikatto ns. pakettikattona, jossa vesikate asennetaan suoraan lämmöneristeen päälle.

## **2 LIIMAPUU**

### **2.1 Liimapuu rakennusaineena**

Liimapuu on puusoiroista liimaamalla valmistettu puutuote, joka koostuu vähintään kahdesta enintään 45 mm:n vahvasta soirosta. Liimapuiden vakiokorkeudet ovatkin yleensä 45 mm:n kerrannaisia. Esim.  $5 \cdot 45 \text{ mm} = 225 \text{ mm}$  on todella yleinen korkeus pienille palkeille, joita löytyy rautakauppojen varastoista. Liimapuu on erittäin hyvä materiaali kantavissa rakenteissa, koska siitä voidaan tehdä lähes minkä muotoisia ja kokoisia osia tahansa ja sillä voidaan toteuttaa todella pitkiäkin jännevälejä.

Liimapuun käyttö on suositeltavaa, koska se on uusiutuva ja energiatehokas sekä edullinen vaihtoehto. Liimapuun käyttö kuluttaa vähemmän puuraaka-ainetta kuin normaalin sahatavaran käyttö, koska liimapuuta voidaan valmistaa pienirunkoisista puista. (1, s. 7.) Liimapuun käyttöä puoltaa myös se, että se on kaunis materiaali, jonka voi jättää rakennuksessa näkyviin, eikä se yleensä tarvitse erillistä palonsuojausta, koska sillä on erittäin hyvä palonkestokyky. Liimapuun hiiltymisnopeus on vain 0,7 mm/min. (1, s. 72). Puu johtaa huonosti lämpöä ja puun ominaisuudet eivät muutu tulipalossa kun ainoastaan hiiltymällä. Hiiltymisen tapahtuu vain pinnassa, joten keskellä puuta lujuus pysyy muuttumattomana, toisin, kuin esim. teräsrakenteissa, jotka lähes poikkeuksetta joudutaan palosuojaamaan. (1, s. 71.)

### **2.2 Liimapuun historiaa**

Liimapuun isänä voidaan pitää saksalaista Otto Hetzeriä (1846–1911). Hän osoitti ensimmäisenä, että palkkeja ja kaaria voidaan valmistaa liimaamalla niin suurina poikkileikkauksina, että niitä pystyttiin käyttämään pitkien jännevälien rakenteissa. Hetzer kehitti uusia puurakenteita ja haki patenteja monenlaisille yhdistetyille palkeille. Vuonna 1906 Hetzer sai patentin keksinnölle, jossa laudoista liimaamalla saatiin aikaan kaarevia, hyvin kuormia kantavia rakenteita. Hetzer oli käsitellyt patenttia hakiessaan useimpia liimapuun valmistukselle ja käytölle edelleenkin keskeisiä teknisiä näkökohtia. (1, s. 8.)

## **2.3 Liimapuupalkkien asennus**

Palkkien asennus aloitetaan tarkastamalla pilareiden pystysuoruus ja oikea korkeusasema. Nosto tapahtuu kahdesta pisteestä kuristavalla kiinnityksellä palkin tasapainopisteen molemmin puolin. Palkkia ohjataan noston aikana päähän kiinnitetyllä ohjausköydellä. Palkkielementti asennetaan pilareiden päissä oleviin loviin. (2, s. 11.)

Noston jälkeen tarkastetaan, että palkki on asettunut kohdilleen, ja kiinnitetään pilareihin asennussuunnitelman mukaisesti. Palkki irrotetaan nostokoneesta vasta, kun se on kiinnitetty ja tuettu. Tarkastettavia ja huomioon otettavia asioita ovat mittatarkkuus ja työnaikainen tuenta tuulikuormia vastaan. Mahdolliset sivuttaiset asennetaan välittömästi kunkin palkin asentamisen jälkeen. (2, s. 11.)

## **2.4 Työturvallisuus**

Aina rakennustyömaalla työskenneltäessä on käytettävä suojakypärää, turva-kenkiä, näkyvää vaatetusta ja silmäsuojaimia. Elementtien asennuksessa on myös huolehdittava putoamissuojauksesta. Kaikenlainen liukkaus on poistettava kulkuteiltä ja telineiltä. Nostotyötä ei saa tehdä liian kovalla tuulella. (2, s. 17.)

Asennustyössä käytettävän nosturin tulee olla suoritusarvoltaan riittävä ja käytötarkoitukseen sopiva. Nosturin turvalaitteet ja nostoapuvälineet on tarkastettava aina ennen asennustöihin ryhtymistä ja vähintään kerran viikossa. Nostolaitteissa ja apuvälineissä on oltava merkintä suurimmasta sallitusta kuormasta. Putoamissuojaus toteutetaan ensisijaisesti kaiteilla. Jos tämä ei ole mahdollista tai työ on hyvin lyhytkestoista, voidaan putoamissuojaus toteuttaa turvavaljailla. Työnjohtajan on varmistuttava, että työntekijällä on riittävät tiedot ja taidot toteuttaa työ ja annettava työhönopastus. (2, s. 17.)



## 2.5 Asennustyön laatuvaatimukset

Asennustyön laatuvaatimukset riippuvat siitä, millainen kohde on kyseessä. Vesikatetta kannattelevat rakenteet tehdään valitun katemateriaalin edellyttämällä tavalla. Asennustarkkuustoleranssit on jaettu kolmeen luokkaan 1, 2 ja 3, jossa 1 on tarkin. Luokka 2 on yleisimmin käytössä oleva luokka, joka käsittää asuin-, liike- ja toimisto- tai vastaavien rakennusten rakennusosat. Taulukossa 1 on esitetty luokan 2 asennustoleranssit. (3, s. 229.)

*TAULUKKO 1. Luokan 2 toleransseja.*

- <u>Sivusijainti perussuorasta</u>	<u>±12 mm</u>
- <u>Vapaa väli</u>	<u>±12 mm</u>
- <u>Korkeusasema tuella</u>	<u>±8 mm</u>
- <u>Palkin poikkileikkauksen poikkeama pystysuorasta</u>	<u>± H/200 + 5 mm (H=poikki</u>
<u>leikkauksen korkeus)</u>	
- <u>Suoruus</u>	<u>± 1,5 ‰</u>
- <u>Suoruus ja poikkeama esikoroituksesta,</u>	
<u>kun palkkia kuormittaa sen oma paino</u>	<u>± 1,5 ‰ (3, s. 231).</u>

### 3 K-SUPERMARKET KAIJONHARJUN LIIMAPUUT

#### 3.1 Palkkien hankinta

NCC Suomi Oy:llä on oma hankintaosasto, joka hoitaa suurimmat ja oleelliset hankinnat ja niiden kilpailutuksen, kuten myös tässä tapauksessa on toimittu. Hankintamenettely menee siten, että työmaa tekee hankinnan aloitteen hyvissä ajoin, jossa hankintahenkilöstölle kerrotaan mitä tarvitaan ja milloin. Kyseessä olevista liimapuista oli kauppa tehty jo alkukevällä 2017, ennen minun työsuhteeni alkua.

Liimapuut toimitti Versowood Oy Hartolasta (ent. Kuningaspalkki). Palkkeja tarvittiin yhteensä 26 kpl. Pisimmät palkit ovat pituudeltaan n. 18,2 metriä, joten ne voitiin tuoda työmaalle normaalilla puoliperävaunuyhdistelmällä. Erikoiskuljetuksia ei tarvittu, koska ajoneuvoyhdistelmän pituus ei ylittänyt Suomessa rajana olevaa pituutta 25,25 m. (Kuva 1.) Palkit tuotiin kahdessa kuormassa viikon välein, jolloin saatiin säästettyä työmaalla rajallista varastointialuetta. Palkit nostettiin kuljetuskaluston lavalta 55 tm:n autonosturilla välittömästi auton viereen niille tehdyn lankkupedin päälle. Palkkien varastointialuetta suunnitellessa oli otettava huomioon, että ne eivät tukkineet työmaaliikennettä ja että ne saatiin nostaa niiltä sijoiltaan suoraan paikoilleen ilman ylimääräisiä siirtoja. Tässä onnistuttiin verrattain hyvin.



*KUVA 1. Ensimmäinen kuorma, jossa tuli suurimmat palkit*

### 3.2 KSM-Kaijonharjun palkkien ominaisuuksia

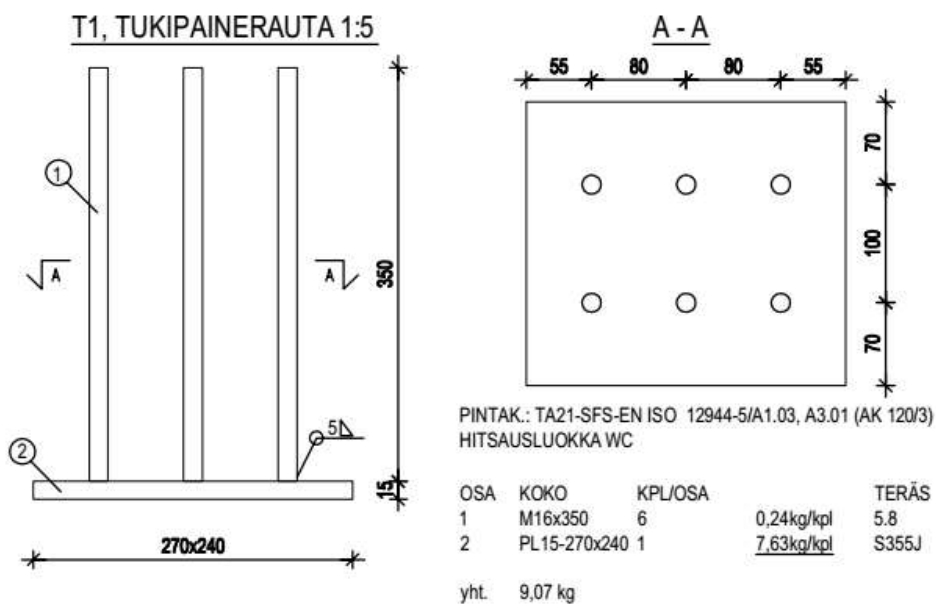
Rakennesuunnittelija päätyi laskelmissaan siihen, että tähän kohteeseen riittävä liimapuiden luokka on GL30c (kuva 2).

Luku 30 tarkoittaa palkin taivutuslujuutta 30 (N/mm<sup>2</sup>). Kirjain c (combined) tarkoittaa, että palkki on tehty yhdistämällä lujempaa ja vähemmän lujaa sahatavaraa. Yhdistelemällä tehdyssä liimapuussa sen ylä- ja alapinnoissa, joissa suurimmat voimat rasittavat palkkia, vähintään 1/6 lamelleista on vähintään lujuusluokan T22 sahatavaraa ja palkin keskellä riittää luokan T15 sahatavara. Tässä tapauksessa palkit ovat 1710 mm korkeita, joten ne koostuvat 38 lamellista ( $38 \cdot 45 \text{ mm} = 1710 \text{ mm}$ ). Näin ollen 1 / 6 lamelleista on 6,3 lamellia, joten palkin ylä- ja alareunoissa on käytetty molemmissa 7 kpl T22-luokan lamellia ja keskellä 24 kpl T15-luokan lamellia. Palkit ovat 25 mm esikorotettuja, jonka ansiosta palkeille saadaan lisää kantavuutta ja mahdolliset painumat ei aiheuta sitä, että palkit alkavat roikkua. Suunnittelija oli päättänyt myös käyttämään palkkien päissä tuen kohdalla tukipainerautoja, jotka asennettiin tehtaalla valmiiksi palkkeja tehtäessä. Tukipaineraudat estävät palkin pään vaurioitumista palkkia kuormitettaessa. (4.)

Kohteen liimapuut oli käsitelty kahteen kertaan lakkaamalla värittömällä lakalla, joka suojaa puuta kosteuden imeytymiseltä sekä estää puuta tummumasta ajan saatossa. Palkit oli myös hyvin suojattu muovilla jo tehtaalla, joten työmaalla ei tarvittu erillistä suojausta.



KUVA 2. Palkin tunniste, josta näkyy palkin positio, tyyppi ja tilavuus



KUVA 3. Tukipainerauta (4.)

## 4 ASENNUS

### 4.1 Lähtökohdat ja haasteet

Palkkien asennus oli ajankohtainen kesäkuun alussa 2017 sen jälkeen, kun palkkeja kannattelevat teräsbetonipilarit oli asennettu ja juotettu. Työmaan yleisaikatauluun verrattuna palkkien asennus päästiin aloittamaan noin viikon myöhässä. Viivästys johtui ongelmista betonielementtien toimituksissa. Lisähaastetta alapohjan teolle aiheutti päällekkäisyys sokkelielementtien asennuksen sekä alapohjan täyttötöön kanssa. Kuten tavallista, kireä aikataulu johti näihin päällekkäisyyksiin.

Alustäyttöä tehtiin etukäteen niiltä osin jotka ehdittiin tehdä ennen palkkien asennusta kaivinkoneella. Kun palkkien asennus eteni, ei kaivinkone enää mahtunut operoimaan palkkien alla, eivätkä kuorma-autot voineet kipata sepeliä palkkien alle, joten loput täytöt tehtiin pienellä kauhakuormaajalla (Bobcatilla). Tämä ei kuitenkaan aiheuttanut sen kummempia viivästyksiä alapohjan teossa, vaan se valmistui suunnilleen suunnitellussa aikataulussa. (Kuva 6.)



*KUVA 6. Palkit asennettu ja alustäytöt käynnissä*

Palkkien nostosta pidettiin pienimuotoinen aloituspalaveri, jossa käytiin läpi suunnitelmat, asennusjärjestys, kiinnitystavat ja työturvallisuusasiat. Erillistä muistioita tai pöytäkirjaa ei katsottu tarpeelliseksi laatia, koska sellainen tehtiin aiemmin elementtiasennuksia aloitettaessa. Samoin mentiin elementtiasennuksesta laaditulla turvallisuussuunnitelmalla.

#### **4.2 Kalusto ja henkilöstö**

Palkkien asennuksessa käytettiin aluksi 55 tm:n autonosturia. Raskaimmat palkit painoivat n. 3500 kg, joten nosturin valintaan vaikutti eniten sen ulottuma, ei niinkään sen nostokapasiteetti. Aluksi nosturi voitiin sijoittaa rakennuksen sisälle, lähelle asennustapahtumaa, joten tuntihinnaltaan edullinen pieni nosturi oli oivallinen ratkaisu.

Noin puolet palkeista asennettiin rakennuksen ulkopuolelta ja samaan aikaan oli käynnissä kantavan poimulevyn asennus, jota tehtiin pääsääntöisesti samalla nosturilla. Tässä vaiheessa käytettiin 95 tm:n nosturia, jolla on huomattavasti suurempi ulottuvuus kuin 55 tm:n nosturilla ja vastaavasti korkeampi tuntihinta. Ajoneuvonosturipalvelut hoisi ansiokkaasti Nosturiliike Sulkala Oy.

Palkkien asennus tehtiin kahden kirvesmiehen ja yhden apumiehen voimin. Tämä henkilömäärä oli riittävä palkkien sujuvaan ja turvalliseen asennukseen.

Palkkien molemmissa päissä oli tela-alustaiset henkilönostimet (kuukulkijat), jotka vuokrattiin Ramirentiltä. Tela-alustaiset henkilönostimet olivat oikein hyviä tähän tarkoitukseen, koska alustäyttö oli kesken ja maasto olisi ollut pyöräalustaisille nostimille liian vaikeakulkuinen.

Nostoapuvälineinä käytettiin kahta nostoliinaa, jotka laitettiin palkin ympärille ”hirttämällä”, jolloin liinat eivät päässeet luistamaan palkkien ympärillä, vaan pysyivät tiukasti paikoillaan. Nostettavan palkin päähän kiinnitettiin naru, josta maassa oleva apumies ohjasi palkkia nostovaiheessa. Palkkeihin tehtaalla laitetut suojamuovit jätettiin paikoilleen, ainoastaan avattiin hieman päädyistä, jotta kiinnitys voitiin toteuttaa eikä muovit jääneet rumasti tursottamaan. Suojamuovit poistettiin myöhemmin yläpohjan alapuolen maalaustöiden jälkeen. (Kuva 4.)



*KUVA 4. Palkin nosto käynnissä.*

#### **4.3 Kiinnitys ja tuenta**

Palkkien kiinnityksistä oli käytettävissä erittäin hyvät ja tarkat detaljit. Keskimmäisillä pilareilla, joilla sijaitsee palkkien jatkos, on pilarin päässä hahlo, johon palkin pää nostettiin. Hahlossa on reiät, joiden läpi porattiin reiät myös palkkiin ja näistä rei'istä työnnettiin kierretangot, joiden päihin asennettiin aluslevyt ja kiristettiin mutterit. Näitä pultteja tuli 2 kpl / palkki, eli 4 kpl / pilari.

Rakennuksen sivuseinillä pilareiden päästä tulee ulos teräsprofiilit, joissa on reikiä. Palkit tuli näihin profiileihin kiinni 16 \* 140 mm:n kansiruuveilla 6 kpl / liitos.

Koska pilarit ovat mastopilareita ja ne juotosvalettiin anturoihin ennen palkkien asennusta, erillistä työnaikaista rungon jäykistystä taikka tuentaa ei ollut tarpeen tehdä.

#### **4.4 Työturvallisuus nostotöissä**

Nostot ovat rakennustyömaalla yksi eniten vakavia tapaturmia aiheuttava työ. Myös tässä työssä työturvallisuus oli ykkösprioriteetti. Nostoalue rajattiin lippusii-malla, ettei kukaan ulkopuolinen vahingossa päässyt nostoalueelle. Nostoissa noudatettiin erityistä varovaisuutta ja huolellisuutta. Nostot suunniteltiin hyvin en-nen työn aloittamista. Nosturin kuljettaja teki nosturin pystytyspöytäkirjan (kuva 5) joka kerta, kun nosturi pystytettiin. Pakollisten ja tavanomaisten henkilökoh-taisten suojainten lisäksi asentajat pitivät turvavaljaita aina työskennellessään kuukulkijan korissa sekä muissa korkeissa paikoissa.

Palkkien putoaminen ja holtiton pyöriminen estettiin huolellisella nostoliinujen kiinnityksellä ja ohjausnarulla. Nostopisteet sijoitettiin palkin tasapainopisteen molemmille puolille riittävän leveästi ja käytettiin pitkiä liinoja, ettei nostokulma muodostunut liian jyrkäksi.



**Ajoneuvonosturin tarkastuspöytäkirja**  
Pystytystarkastus

**SULKALA** KEMPELE  
NOSTURILIIKE SULKALA OY Puh. 08 512 682  
Fax 08 512 841

Tarkastuspaikka/työmaa <i>K-supermarket / Kallioharju / 13194</i>		
Nosturin merkki ja malli <i>Denag AC-100/2</i>	Nosturin rekisterinumero <i>83107</i>	
Nosturin omistaja/haltija <i>Sulkala Oy</i>	Päivämäärä <i>29.5.2017</i>	
<b>Tarkastetaan</b>	<b>Kunnossa</b>	<b>Korjattavaa/huomautettavaa</b>
1. - että nosturille on suoritettu - uusintatarkastus - 3 kk tarkastukset - että tarkastuskirjaan merkityt puutteet ja viat on korjattu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. - että nosturin mukana ovat tarpeelliset käyttö- ja huolto-ohjeet sekä asianmukaiset kuormitustaulukot	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. - että nosturin suoritusarvot ja sijoitus ovat riittävän alottuun nostotyöhön (tarvittaessa tehdään erillinen nostosuunnitelma)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. - että - tukemislaitteet lisälaitteineen - käyttöpaikat - työalustan maaperän laatu - alustan vakavuus - sähkölinjat ja -johdot - kaivannot - liikennöidyt alueet ovat nostotöiden turvallisen suorittamisen edellyttämässä kunnossa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. - että nosturi on sijoitettu siten, että liikkumisalue ohitustiloineen on riittävä ja pääsy ahtaisiin paikkoihin estetään (tarvittaessa vaarallinen alue tulee sulkea puomein tai merkkiköysin)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. - että nosturin toiminta-alueella valaistus on riittävä ja sääolosuhteet turvalliset.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. - että käytettävät nostoapuvälineet ovat tarkoitukseen sopivat eikä niissä ole hylkäämiseen johtavia vikoja tai puutteita	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. - että tarvittaessa nosturille suoritetaan toimintakokeilu, jossa varmistaudutaan siitä, että - turvarajakytkimet - kuormanvalvontalaite - valot - jarrut - ja hallintalaitteet toimivat moitteettomasti	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. - että nosturinkuljettajalla on tarvittava pätevyys.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Tarkastuksen suorittajat - allekirjoitukset</b>		
Vastaava työnjohto tai tämän edustaja	Allekirjoitus <i>[Signature]</i>	Nimenselvennys <i>Jaakko Heiskanen</i>
Nosturinkuljettaja	Allekirjoitus <i>[Signature]</i>	Nimenselvennys <i>John Kumpulainen</i>
Työntekijöiden edustaja (työsuojeluvaltuutettu)	Allekirjoitus	Nimenselvennys

KUVA 5. Nosturin pystytuspöytäkirja.

## 4.5 Palosuojaus

Tässä kohteessa kantaville palkeille ei tarvinnut tehdä varsinaisesti palonsuojausta. Rakennuslupa oli myönnetty sellaisilla suunnitelmilla, joissa kantava profiilipelti olisi jäänyt alapuolelta paljaaksi. Rakennusvalvonnasta kuitenkin tuli työmaan ollessa jo käynnissä määräys, että pelti tulee koolata ja levyttää kaksinkertaisella kipsilevytyksellä. Tämä siksi koska pelti toimii palkkien nurjahdustukena, eikä pellillä ole juurikaan palonkestoa, joten se oli suojattava.

Koolaus ja kaksinkertainen kipsilevy saatiin vaihdettua yhteen vanerilevyyn ja yhteen 15 mm palokipsilevyyn. (Kuva 7.) Tämä menetelmä katsottiin nopeammaksi, edullisemmaksi ja paremmaksi. Esimerkiksi talotekniikan kiinnitys kattoon muuttui helpommaksi vanerilevyn ansiosta.



*KUVA 7. Yläpohjan palonsuojalevytys käynnissä*

#### 4.6 Laadunvarmistus

Laatu varmistettiin jatkuvalla valvonnalla ja materiaalin laatua tarkkailemalla. Asennustyön aikana ja sen jälkeen todettiin mittaamalla ja silmäämääräisesti tarkasteltuna että materiaali oli ensiluokkaista ja mittatarkkaa.

Asennuksen suoritti kokenut työkunta, joka omalta osaltaan saattaa olla myös riski, koska voi esiintyä ”näin on ennenkin tehty” -asennetta ja työn teko saattaa olla niin rutinoitunutta, että kohdekohtaiset erityispiirteet jää huomioimatta. Tässä kohteessa erityispiirteenä oli mm. verrattain järeä kiinnitystapa, joka käytiin läpi ennen työn aloittamista. Työn valmistuttua tarkastin, että toteutus vastaa suunnitelmia. Vikoja tai puutteita en havainnut. (Kuva 8.)



*KUVA 8. Valmista pintaa*

## 5 YHTEENVETO

Työssä tarkoituksena oli asentaa K-Supermarket Kaijonharjun yläpohjaa kannattelevat liimapuupalkit turvallisesti ja taloudellisesti. Oma roolini tässä projektissa oli toimia työnjohtajana. Työ päästiin aloittamaan noin viikon myöhässä ja ongelmia aiheuttivat päällekkäisyydet muiden työvaiheiden kanssa.

Hyvällä suunnittelulla ja organisoinnilla työ saatiin tehtyä ja saavutettiin hyvä lopputulos, eivätkä muut käynnissä olleet työvaiheet juurikaan kärsineet palkkien asennustyöstä. Työntekijäporukalla oli loistava asenne sekä ammattitaito koko työmaan ajan. Tällaisten ammattimiesten kanssa on työnjohtajan helppo toimia.

Työvaiheiden päällekkäisyys ja aikataulun myöhässä olo johtui siitä, ettei betonielementtitehdas kyennyt toimittamaan pilareita ja sokkeleita suunnitellussa aikataulussa. Se miksi näin oli ei tullut minun tietooni.

Jotta vastaavat ongelmat eivät toistuisi, tulee minulla mieleen tiiviimpi yhteydenpito alihankkijoihin ja tavarantoimittajiin hyvissä ajoin ennen töihin ryhtymistä.

Kohde oli KVR (kokonaisvastuurakentaminen) -urakka, johon kuuluu koko työn toteuttaminen suunnitelmiseen. Harmia ja odottamattomia kustannuksia aiheutti työmaalle eniten palonsuojalevytys, josta ei työkauppaa tehdessä ollut tietoa. KVR-urakan ollessa kyseessä vastuu murheista ja kustannuksista lankesi urakoitsijalle. Mielestäni rakennusvalvonnan pitäisi tarkastaa palonsuojausasiat suunnitelmista ja ottaa niihin voimakkaammin kantaa jo rakennuslupavaiheessa.

## LÄHTEET

1. Liimapuukäsikirja osa 1. 2014 Suomen liimapuuyhdistys RY ja Puuinfo Oy.
2. Ratu 0435. 2014. Puuelementtirakentaminen, pilarit ja palkit. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/ratu/kortit/0435> (Vaatii käyttäjälisenssin). Hakupäivä 23.9.2017
3. RunkoRYL 2010. Talonrakennuksen runkotyöt, osa 7. Puu- ja levyrakentaminen
4. Pelkonen Pekka, Optiplan. 2017. KSM-Kaijonharjun rakennesuunnitelmat

